



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Überersetzung der  
europäischen Patentschrift  
⑯ EP 0 743 833 B 1  
⑯ DE 695 20 563 T 2

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
A 47 J 27/21

DE 695 20 563 T 2

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 695 20 563.3  
⑯ PCT-Aktenzeichen: PCT/GB95/02910  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 95 940 367.6  
⑯ PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 96/18331  
⑯ PCT-Anmeldetag: 13. 12. 1995  
⑯ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: 20. 6. 1996  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 27. 11. 1996  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 4. 4. 2001  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22. 11. 2001

⑯ Unionspriorität:

|         |              |    |
|---------|--------------|----|
| 9425173 | 13. 12. 1994 | GB |
| 9514858 | 20. 07. 1995 | GB |
| 9520821 | 11. 10. 1995 | GB |

⑯ Erfinder:

TAYLOR, John Crawshaw, Castletown, GB; DOYLE, Keith Barrie, Tetbury, GB

⑯ Patentinhaber:

Strix Ltd., Ronaldsway, Isle of Man, GB

⑯ Vertreter:

Hössle & Kudlek, 70184 Stuttgart

⑯ Benannte Vertragstaaten:

DE, FR, GB, IT

⑯ GEFÄSSE ZUM ERHITZEN VON FLÜSSIGKEITEN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 20 563 T 2

05.07.01

695 20 563.3-08  
STRIX LIMITED

F93 001 EP/DE  
04.07.2001/sb/md

**Gefäße zum Erhitzen von Flüssigkeiten**

Die vorliegende Erfindung betrifft Heizkörper bzw. Heizgeräte für Heizgefäße für Flüssigkeiten, insbesondere Heizgeräte, in denen ein elektrisches Heizelement an die Unterseite einer metallischen Gefäßbasis angebracht ist oder an dieser vorgesehen ist.

Während in Großbritannien Wasserheizgefäße, wie Kessel und Kannen, üblicherweise mit Tauchsiedern bzw. Heißstäben, die in den unteren Teil des Gefäßes zum Heizen der darin befindlichen Flüssigkeit ragen, ausgestattet waren, war in Europa der Markt eher auf Gefäße mit unter dem Boden befindlichen Heizelementen ausgerichtet. Vor allem haben die Gefäße eine glatte Innenseite und sind aus einem korrosionsbeständigen Metall, beispielsweise aus rostfreiem Stahl. Solche Anordnungen haben den Vorteil, daß die Innenseite des Gefäßes nach Benutzung leicht gereinigt werden kann. Die Kosten, ein Heizgefäß vollständig aus rostfreiem Stahl zu fertigen, sind jedoch sehr hoch.

Um die Kosten zu verringern wurde vorgeschlagen, eine metallische Heizplatte in der Basis eines Gefäßes mit Kunststoffwandungen anzubringen. Während dies die Kosten beachtlich verringert, gibt es Probleme in Zusammenhang mit dem Anbringen einer heißen Metallplatte an eine Gefäßwandung aus Kunststoff.

Oftmals weisen Plattenheizkörper des vorstehend besprochenen Typs eine Widerstandsheizbahn auf, die auf eine isolierende Schicht gelegt ist, die auf einer Metallplatte vorgesehen ist, wobei die Plattendicke üblicherweise im Bereich von 1,5 mm liegt. Die Platte muß so dick sein, um Verformungskräften zu widerstehen, die während des Betriebs durch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten der Platte und der isolierenden Schicht verursacht werden.

Die Druckschrift EP-A-574 310 beschreibt einen Plattenheizkörper für ein Heizgefäß für Flüssigkeiten, der 1 mm dick ist und der durch einen erhöhten Flansch mit der Gefäßwandung verbunden ist.

Erfnungsgemäß wird ein Plattenheizgerät für ein Heizgefäß für Flüssigkeiten bereitgestellt, das eine Metallplatte aufweist, mit:

einem im wesentlichen ebenen Zentralbereich, an dessen Unterseite ein elektrisches Heizelement vorgesehen ist, und

einer sich nach oben erstreckenden Wandung, die den Zentralbereich mit einer die Platte umgebenden erhöhten Lippe verbindet,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Platte eine Dicke von weniger als 1 mm aufweist, und die Platte einen umlaufenden Wandungsteil aufweist, der von der erhöhten Lippe nach unten absteht, ohne sich unter die Fläche des Zentralbereichs zu erstrecken.

Somit kann mit der erfindungsgemäßen peripheren Verstärkung die Dicke der Platte auf weniger als 1 mm verringert werden.

Bevorzugt ist die Platte zwischen 0,4 und 0,6 mm dick und im besten Fall etwa 0,5 mm.

Das Heizelement kann beispielsweise ein abgeschirmtes Metallheizelement sein, das direkt an die Platte oder an ein an die Platte angefügtes Diffusionselement angebracht ist.

  
Das Element kann jedoch auch ein sogenanntes gedrucktes Heizelement sein, das auf der Platte angebracht ist oder auf diese aufgetragen ist. Solche Elemente umfassen üblicherweise eine Widerstandsheizbahn, die (beispielsweise durch Drucken oder Flammenspritzen) auf ein isolierendes Glas-, Keramik-, oder Glaskeramiksubstrat gelegt ist, das selbst auf der Platte vorgesehen ist. Bei der Herstellung von gedruckten Elementen wird das isolierende Substrat zuerst auf den Zentralbereich des Heizgeräts in einer Anzahl von Druck und Feuerungs bzw. Heizschritten gelegt und die Widerstandsbaahn wird dann typischerweise auf die Schicht durch Filmdruck bzw. Siebdruck aufgebracht und dann erhitzt. Zugang zu dem Zentralbereich wird dadurch erreicht, daß der Zentralbereich von den Verstärkungsmitteln hervorstehend absteht.



Bei solchen Heizgeräten hat die Verringerung der Dicke des Plattenmaterials auch den Vorteil, daß die Wärmeübertragung durch die Platte zu der Flüssigkeit in einem Gefäß verbessert wird. Dies hat den Effekt, daß die Temperatur der Bahn selbst bei normalem Betrieb reduziert wird, wie auch Wärme effizienter weg von dieser zu der Flüssigkeit geleitet

wird. Tatsächlich wurde bei rostfreiem S430 Stahl mit einer 0,1 mm dicken isolierenden Schicht, mit einer Elementwattdichte von 70  $Wcm^2$  berechnet, daß wenn die Flüssigkeit in dem Gefäß kocht mit einer Plattendicke von 1,5 mm, der Temperaturabfall durch die Platte und Schicht von dem Element etwa 80°C ist. Mit einer Dicke von 0,5 mm jedoch wird dies auf etwa 50°C reduziert. Folglich wird, wenn Flüssigkeit in dem Gefäß bei 100°C gekocht wird, die Bahntemperatur mit dem dünneren Plattenmaterial 150°C im Gegensatz zu 180°C sein, was eine äußerst signifikante Verringerung bedeutet.

Die Verringerung der Bahntemperatur kann auf eine Anzahl von Wegen vorteilhaft sein. Zunächst ist es möglich, bei einer gegebenen maximalen erlaubten Bahntemperatur die Leistungsdichte bzw. Wattdichte des Elements zu erhöhen und somit dessen Größe und Durchmesser zu verringern. Dies bedeutet eine Kosteneinsparung, indem eine geringere Menge des verhältnismäßig teuren Plattenmaterials und isolierenden Materials verwendet werden kann. Außerdem wird, je kleiner der Plattendurchmesser ist, diese umso haltbarer werden, so daß eine weitere Verringerung der Dicke möglich sein kann.

Um einen minimalen Plattendurchmesser zu erreichen, ist die Bahn vorzugsweise im wesentlichen spiralförmig oder hat einen oder mehrere spiralförmige Abschnitte, da dies ermöglichen wird, daß eine große Zahl von Windungen der Elementbahn ohne Bereiche mit geringem Radius untergebracht werden können, die Stromkonzentrationen und daher lokales Überhitzen bewirken würden.

Vorzugsweise sind die Windungen der Spirale weniger als 1 mm auseinander. Dies ist möglich gemacht, da der Potential-

abfall zwischen angrenzenden Windungen verhältnismäßig gering ist.

Dieses Merkmal ist nicht auf die Verwendung von kreisförmigen Spiralbahnen begrenzt. Die Bahnen können rechteckige, dreieckige oder anderen vieleckige oder gebogene Formen haben. Wenn beispielsweise die Bahn auf eine rechteckige Platte aufgetragen wird, wäre eine rechteckige Spirale geeignet, um die Eckbereiche der Platte zu füllen. Es sollte daher auch beachtet werden, daß die Erfindung nicht auf kreisförmige Platten begrenzt ist, noch auf irgendeine gewünschte Form der Platte.

Ein weiterer Vorteil der geringeren Bahntemperatur ist der, daß dies die Verwendung von Bahnmaterialien erlaubt, die bei geringeren Temperaturen resistent gegen Oxidation sind und bei denen daher auf den Überzug verzichtet werden kann, der üblicherweise vorgesehen ist, um das Bahnmaterial vor Oxidation zu schützen.

Beispiele für solche Bahnmaterialien wären Nickel oder Legierungen mit hohem Nickelanteil, die bei Temperaturen unter mindestens 250°C oxidationsresistent sind. Weiterhin wäre es möglich, wenn das Bahnmaterial einen ausreichend geringen Widerstand hat, das Bahnmaterial selbst zu verwenden, um einen elektrischen Kontakt mit der Versorgung herzustellen, anstatt Kontaktflächen mit geringem Widerstand zu haben, die üblicherweise vorgesehen sind. Das bevorzugte Bahnmaterial ist Nickel, da Nickel nicht teuer ist, einen Widerstand mit positivem Temperaturkoeffizienten hat (was bedeutet, daß es bis zu einem gewissen Maße Überhitzung begrenzt, falls das Gefäß trocken kocht oder trocken angeschaltet wird) und äußerst oxidationsresistent ist.

Zurückkommend zu den Verstärkungsmitteln der Erfindung ist die nach unten abstehende Wandung vorzugsweise mit dem Zentralbereichsteil durch eine nach innen geneigte Wandung verbunden, so daß der innere Teil der Basis einem Teller ähnelt. Diese Anordnung bewirkt nicht nur eine Verstärkung der Basis (was bedeutet, daß eine geringere Stärke des Basismaterials verwendet werden kann), sondern auch, daß die Länge des thermischen Pfads zu der Gefäßwandung vergrößert wird. Alternativ hierzu kann, um den Durchmesser der Basis zu verringern, der abstehende Teil mit dem Zentralbereich durch eine Wandung verbunden werden, die sich im wesentlichen parallel zu der Achse der Platte erstreckt. In einem solchen Fall kann der Zentralbereich sich weiter unter die abstehende Wandung erstrecken, um einen längeren thermischen Pfad für den Kanal bereit zu stellen.

Der nach unten abstehende Wandungsteil weist vorzugsweise eine periphere Oberfläche auf, die eine Druckabdichtung mit einem Wandungsteil eines Heizgefäßes, auf das diese angebracht ist, schaffen kann. Beispielsweise kann die Oberfläche als Teil eines Kanals ausgebildet sein, der über einer abstehenden Wandung des Gefäßes angeordnet ist.

Mit einer solchen Anordnung kann der abstehende Teil der Gefäßwandung zwischen den jeweiligen Seitenflächen des Kanals geklemmt sein, um das Kunststoffmaterial zu drücken bzw. pressen, um eine Verformung aufgrund thermischen Ausdehnens zu vermeiden. Außerdem wirkt das Abdichtmittel nicht nur als eine wasserdichte Abdichtung zwischen der Basis und der Gefäßwandung, sondern auch, um darüber hinaus das Kunststoffmaterial der Gefäßwandung von der Basis ther-

misch zu isolieren und um eine federnde bzw. elastische Klemmkraft auf die Gefäßwand auszuüben.

Die Kunststoffgefäßwandung kann die Seitenwandung des Gefäßes sein. In diesem Fall kann der Kanal über die untere Kante der Wandung greifen. Die äußere Wandung kann jedoch auch nach innen ragen, um ebenfalls einen Teil der Basis des Gefäßes zu bilden. In diesem Fall kann eine Lippe oder dergleichen von dem radialen inneren Peripherieteil des Basisteils der Gefäßwandung abstehen, um an den Kanal der Metallplatte anzugreifen. Solche Anordnungen haben den Vorteil der Kostenverringerung, da die Menge des benötigten Materials zur Bildung der Basis des Gefäßes reduziert ist.

Vorzugsweise hat die Metallplatte eine verhältnismäßig geringe thermische Leitfähigkeit und ist im besten Fall aus rostfreiem Stahl. Dies hat den Vorteil der Verringerung der radial nach außen durch die Basis gerichteten thermischen Leitung und verhindert dadurch ein Überhitzen und somit die Beschädigung des unteren Teils der Kunststoffwandung. Dies ist bei einem Anschalten ohne Flüssigkeit oder bei dem Trockenkochen sehr wichtig, da ein Kunststoffmaterial, wie beispielsweise Polypropylen, das für die Gefäßwandung verwendet werden kann, bei etwa  $140^{\circ}\text{C}$  schmelzen wird, während das Element eine Temperatur von einigen  $100^{\circ}\text{C}$  höher erreichen kann.

Um die radiale thermische Leitung weiter zu verringern, können eine oder mehr umlaufende Nuten oder andere Ausbildungen, die die Plattendicke lokal reduzieren, in der Basis zwischen dem Element und der Wand vorgesehen sein. Dies verringert die Querschnittsfläche der Basis, durch die Wärme radial fließen kann, wodurch der Wärmefluß radial nach

außen von dem Element effektiv "gedrosselt" wird. Auf diese Weise können Mittel auf der Platte zwischen dem Element und der Gefäßwandung vorgesehen sein, um den Wärmefluß von dem Element zu der Gefäßwandung zu begrenzen.

Die radial äußere untere Kante des abstehenden Teils der Kunststoffwandung kann einen Wulst haben, um den der äußere Rand des Plattenkanals gerollt oder gefaltet bzw. gelegt sein kann, um die Basisplatte in Position anzubringen.

Der untere Wandungsteil kann auch mit Mitteln geformt sein, wie beispielsweise einer Schulter, um das Abdichtmittel zu positionieren und um zu vermeiden, daß dieses während des Zusammenbaus aus dem Kanal herausgepreßt wird.

Die Abdichtmittel können einen Abdichtring umfassen, beispielsweise aus Siliziumgummi. Dieses Material ist besonders vorzuziehen, da es typischerweise stabil bis zu Temperaturen von 250°C ist und daher resistent gegen Überhitzung der Metallbasis sein wird, sollte dies passieren.

Die Abdichtung kann rechteckig im Schnitt sein, ähnlich einem Gummiband, um es leichter in dem Kanal anzuordnen. Bestenfalls hat die Abdichtung einen Durchmesser der geringer ist als der innere Durchmesser des Kanals und gedeht wird, wenn diese in den Kanal eingebracht wird. Es hat sich in diesem Zusammenhang als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Querschnittsdimension der Abdichtung in einer Richtung entlang der Basis größer ist als in einer Richtung senkrecht zu der Basis, das heißt, wenn die Abdichtung im Schnitt breiter ist als tief. Üblicherweise kann ein Ring einen inneren Durchmesser von 110 mm, einen äußeren Durchmesser von 120 mm und eine Dicke von 1,0 mm

haben und kann in einen Kanal mit einem inneren Durchmesser von 125 mm eingreifen.

Beim Anpassen einer solchen Abdichtung wurde herausgefunden, daß wenn die innere Kante der Abdichtung über die Lippe des Kanals gedehnt wird, der Rest der Abdichtung über 90° dreht, um sich gegen die innere Wandung des Kanals zu legen. Es wurde ebenfalls herausgefunden, daß diese eine kegelförmige Form von der Spitze des Kanals nach unten in den Kanal annimmt, und dadurch den Einbau der Basis der Gefäßwandung erleichtert. Durch Verwendung solcher Abdichtungen, wie vorstehend beschrieben, ergibt sich ein signifikanter Kostenvorteil im Vergleich zu "O"-Ringen mit kreisförmigen Schnitt oder Bändern, die tiefer als breiter im Schnitt sind, da diese leichter und daher kostengünstiger herzustellen sind.

Der periphere Kanal kann eine durchgängige äußere Wandung zum Angreifen an die Gefäßwandung haben. Vorzugsweise ist jedoch die äußere Wandung des Kanals mit einer Reihe von sich axial erstreckenden Schlitzen gebildet, um so eine Mehrzahl von Lappen bzw. Streifen zum Angreifen mit der Gefäßwandung zu bestimmen. Die Lappen können so gebildet sein, um über den unteren Teil der Gefäßwandung während des Zusammenbaus zu klemmen, oder um an die Gefäßwandung lose anzugreifen und dann auf die Wandung gerollt oder gefaltet zu werden.

Der Vorteil eines solchen Systems ist der, daß es ermöglichen wird, daß die Basis verhältnismäßig leicht von der Gefäßwandung entfernt werden kann und wenn benötigt ersetzt werden kann. Dies wäre bei einer durchgängigen Kanalwandung erheblich schwieriger.

05.07.01

Bei Heizgefäßen für Flüssigkeiten mit einer Metallbasis ist es üblich, die Basis durch einen Erdkontakt zu erden. Dies bedeutet jedoch, daß zusätzliche elektrische Verbindungen zu der Basis der Platte geführt werden müssen und auch, daß ein Erdkontakt bzw. Schutzhülse bei der elektrischen Versorgung des Gefäßes vorgesehen sein muß. Dies ist teuer. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird dieses Problem durch das erfindungsgemäße Heizgerät umgangen, das elektrisch auf einer der Flüssigkeit zugewandten Seite ist.

Vorzugsweise ist die Isolierung durch ein gebranntes Glas, Keramik oder einen Glaskeramiküberzug bereitgestellt. Solche Überzüge sind im Stand der Technik wohlbekannt. Diese werden verwendet, um Widerstandsheizbahnen auf der Unterseite der Basis zu isolieren.

Die Dicke und Porosität der isolierenden Schicht sollte ausreichend sein, um eine zufriedenstellende Isolierung während des Betriebs bereit zu stellen. Typischerweise beträgt die Dicke mindestens 1 mm und die Porosität und die Dicke sind ausreichend, um eine Durchschlagsprüfung von mehr als 2500 Volt zu überstehen.

Einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Figur 1 zeigt ein Wasserheizgefäß mit einem Plattenheizgerät, das in dessen Basis angebracht ist.

Figur 2 zeigt ein Detail aus Figur 1.

Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Heizgerät.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch die Basis eines Gefäßes, das die Erfindung verkörpert.

Figur 5 zeigt eine Unteransicht von Figur 4.

Figur 6 zeigt eine weitere Gefäßbasis, die nicht in den Bereich der Erfindung fällt, aber die zu Zwecken der Erklärung enthalten ist.

Figur 7 zeigt eine Teilseitenansicht der Basis aus Figur 6.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Unter Bezugnahme auf Figur 1 hat ein Wasserheizgefäß 2 einen Körper 4, der aus Polypropylen gefertigt ist, so daß dieses eine Wandung 6 und einen Griff 8 aufweist.

Die Basis 10 des Gefäßes 2 ist glatt und aus einer Platte aus rostfreiem Stahl mit einer Dicke von 0,4 bis 0,6 mm gefertigt. Diese ist rund und hat ein elektrisches Heizelement 12 und auf deren Unterseite eine temperaturempfindliche Kontrolle 14 angebracht. Das Element 12 ist in einem Aluminiumträger angebracht, der an die Unterseite der Basis 10 angebracht ist. Die Basis 10 ist auch mit einem peripheren U-förmigen Kanal 16 gebildet. Die anfängliche Form des äußeren Randes 18 des Kanals 16 ist mit gepunkteten Linien in Figur 2 gezeigt.

Eine Reihe von drei konzentrischen Nuten 20 ist in der Unterseite der Basis 10 zwischen dem Element 12 und dem Kanal

16 gebildet. Jede Nut 20 ist etwa 0,2 bis 0,3 mm tief und etwa 0,4 bis 0,5 mm breit. Es sollte beachtet werden, daß diese Basis nicht in den Bereich der Erfindung fällt, sondern lediglich zu Erklärungszwecken enthalten ist.

Der Kanal 16 nimmt den unteren Endteil 22 der Kunststoffwandung 6 auf. Die radial innere Wandung 24 des unteren Endteils 22 ist mit einer Schulter 26 gebildet, die bewirkt, daß eine Siliziumgummi-Abschirmung 28 mit rechteckigem Querschnitt positioniert wird. Die radial äußere Wandung 30 des unteren Endteils 22 ist mit einem Wulst 32 geformt, über den, wie in Figur 2 gezeigt, der äußere Rand 18 des Kanals 16 gerollt sein kann.

Der untere Endteil 22 der Wand 6 selbst ist nach innen abgestuft, um zu ermöglichen, daß sich eine Basisabdeckung 34 sich bündig an die Wandung 6 legt.

Die Gefäßbasis ist folgendermaßen aufgebaut. Zunächst wird der Abschirmring 28 über den unteren Endteil 22 der Wandung 6 gedehnt und gegen die Schulter 26 gelegt. Ein Gleitmittel wird dann über die inneren und äußeren Wandungen des unteren Endteils 22 aufgetragen und Kanal 16 der Basis 10 über den Endteil 22 gedrückt, bis die Basis 36 des Kanals 16 an die untere Kante 38 der Wandung 6 anstößt. Die Abdichtung 28 wird durch die Schulter 26 davon abgehalten, in das Gefäß gedrückt zu werden. Wenn die Basis in Position ist, wird der äußere Rand 18 des Kanals 16 über den Wulst 32 gerollt, um den unteren Endteil 22 der Wandung zwischen sich und die Abdichtung 28 zu klemmen. Dies bewirkt eine Druckkraft auf die Dicke der Wandung 6, wodurch deren thermische Ausdehnung minimiert wird.

Der untere Endteil 22 der Wandung 6 ist auch von dem Element 12 durch die Basis 10 selbst, die aus rostfreiem Stahl ist, das eine verhältnismäßig geringe thermische Leitfähigkeit hat, durch die Nuten 20, die den Wärmefluß radial nach außen von dem Element behindern, und durch den Abdichtring 28 thermisch isoliert.

Ein mögliches Problem kann bei der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Basiskonstruktion auftreten, wenn das auf der Basis vorgesehene Heizmittel ein gedrucktes Heizelement umfaßt. Bei der Konstruktion eines solchen Elements ist es von Vorteil, einen ungehinderten Zugang zu der Oberfläche für die Sedimentierung des Elements zu haben, beispielsweise um zu ermöglichen, daß die Oberfläche mit der gewünschten Elementenbahn mit Filmdruck bzw. Siebdruck gefertigt wird. In einem solchen Fall kann der periphere Kanal 16 im Wege sein.

Die erfindungsgemäße, in der Figur 3 gezeigte Basis 36 überwindet dieses Problem, indem diese ihren zentralen Bereichsteil 38 versetzt von der Basis des peripheren Montagekanals 40 hat, um mit einem Abstand D darunter zu ragen. Die Versetzung D muß nicht groß sein. Diese muß beispielsweise nur in dem Bereich von 0,5 mm liegen. Der Zentralbereichsteil ist mit dem oberen Ende der inneren Kanalwandung 42 durch einen geneigten Teil 44 verbunden. Dieser wirkt sowohl zum Verstärken der Basis als auch zum Erhöhen der Länge des thermischen Pfads zu der Wandung des Gefäßes.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Basis 50 des in Figur 3 beschriebenen Typs, der mit einer Heizbahn 52 bedruckt ist und auf der Basis des Heizgefäßes 54 für Flüssigkeiten befestigt ist.

Die Basis 50 umfaßt eine Platte 56 aus rostfreiem Stahl, die 0,5 mm dick ist und mit einem peripheren Kanal 58 zum Angreifen über das untere Ende 60 der Kunststoffwandung 62 des Gefäßes gebildet ist. Der Zentralbereich 64 der Platte 56 ist durch einen geneigten Abschnitt 66 mit dem Kanal 58 verbunden, der den Zentralbereich 64 der Platte gegen Verwindungskräfte stärkt, die bei Benutzung auftauchen werden.

Die untere Oberfläche 68 des Zentralbereichs 64 unter der Bodenoberfläche 70 des Kanals 58 ist um beispielsweise einen Abstand von 0,1 bis 0,5 mm versetzt.

Die untere Oberfläche 68 ist mit einer isolierenden Schicht 72 aus Glaskeramik mit einer Dicke von etwa 0,1 mm versehen, die durch eine geeignete Technologie gelegt ist, beispielsweise durch Drucken und Feuern bzw. Brennen. Die Versetzung bzw. der Offset der unteren Oberfläche 68 von der Kanalbasis 70 erlaubt zu diesem Zweck einen freien Zugang zu der Oberfläche.

Oben auf der isolierenden Schicht 72 ist eine spiralförmige Heizbahn 74 gelegt. Die Bahn 74 ist vorzugsweise durch ein Filmdruckverfahren gelegt, das wiederum durch die Versetzung der Oberfläche 68 von der beanspruchten Basis 70 erleichtert wird.

Die Bahn 74 ist etwa 2,5 mm breit und die Windungen der Bahn sind durch einen Abstand von etwa 0,5 bis 1 mm voneinander getrennt. Ein Abstand von 4 mm zu der Außenseite der isolierenden Schicht 72 wird benötigt, um Sicherheitsstandards zu erfüllen. Ein Spiralmuster bedeutet, daß eine größere Länge der Bahn auf einem Substrat mit geringerem

05.07.01

Durchmesser untergebracht werden kann, wodurch die Größe des Heizgeräts reduziert wird.

Das Bahnmaterial ist Nickel oder eine Legierung mit hohem Nickelanteil, das oxidationsresistent bei normalen Arbeitstemperaturen der Bahn ist, die gewöhnlich geringer als 250°C ist. Da die Bahn oxidationsresistent ist, braucht diese keinen Schutzüberzug, wie dies gewöhnlich bei solchen Heizgeräten vorgesehen ist, wodurch sich die Anzahl der Herstellungsschritte und damit die Kosten verringern. Darüber hinaus haben Nickel und Legierungen mit hohem Nickelanteil einen ausreichend niedrigen Widerstand, um es eher zu ermöglichen, daß ein elektrischer Kontakt direkt zu der Bahn 74 hergestellt wird, als daß ein separater Kontakt mit geringem Widerstand, beispielsweise aus Silber, vorgesehen ist. Daher werden wiederum die Produktionskosten verringert. Die Platte 64 ist an die untere Kante der Gefäßwandung 62 auf dieselbe Weise, wie in der vorstehenden Ausführungsform, mit einer Druckabdichtung 30 angebracht, die zwischen der inneren Kanalwandung 82 und der Gefäßwandung 62 angebracht ist. Die äußeren Kanalwandung 84 ist in eine Aushöhlung 86 in der Gefäßwand 62 hinein verformt, um die Platte in Position zu halten.

Gemäß den Figuren 6 und 7 hat eine runde Basis 100 (was nicht in den Bereich der Erfindung fällt sondern vielmehr nur enthalten ist, um ein Merkmal zu verdeutlichen, das als ein bevorzugtes Merkmal der Erfindung verkörpert sein kann) einen peripheren Kanal 102 zum Eingreifen an die untere Kante der Kunststoffgefäßwandung, wie vorstehend beschrieben. In diesem Fall ist jedoch die äußere Wandung 104 des Kanals 102 mit einer Reihe von gleichbeabstandeten, sich axial erstreckenden Schlitzen 106 gebildet, um eine Reihe

von Streifen 108 zu bilden, die gleichbeabstandet um die Peripherie des Kanals 102 angeordnet sind. Typischerweise können die Schlitze 106 1 mm breit und die Streifen 108 4 mm breit sein.

Die Basis kann an die untere Kante der Gefäßwandung auf dieselbe Weise wie zuvor beschrieben gebaut sein, die Streifen 108 sind über die untere Kante der Gefäßwandung gerollt bzw. gewalzt. Die Streifen 108 werden es jedoch ermöglichen, die Basis leichter von der Gefäßwandung zu entfernen, beispielsweise wenn eine Reparatur notwendig ist. Die Basis 50 kann dann wieder auf die Gefäßwandung auf dieselbe Weise wie vorstehend erläutert angebracht werden, oder, wenn sich die Streifen nach innen federnd auf einen Durchmesser kleiner als der äußere Durchmesser des zusammenwirkenden Teils der Gefäßwandung wölbten, durch Schnappassung auf den Teil der Gefäßwandung.

Die Figur 8 zeigt eine modifizierte Version eines erfindungsgemäßen Heizgeräts mit einem Zentralteil der Basis, der von dem peripheren Kanal 120 durch einen Abschnitt 124 versetzt ist, der sich im wesentlichen parallel zu der Achse der Basis erstreckt. Dies bewirkt, daß die Länge des thermischen Pfades zu dem peripheren Kanal 122 von dem Element 126 (gezeigt in dieser Ausführungsform als angebracht an eine Diffusionsplatte 128, die an die Gefäßbasis auf eine herkömmliche Weise angebracht ist) sich vergrößert, während dies gleichzeitig erlaubt, daß der Durchmesser der Basis verringert ist.

Bei den konkreten, vorstehend beschriebenen Anordnungen wurden die Plattenheizgeräte an die untere Kante der äußeren Gefäßwandung angepaßt. Man wird sich jedoch bewußt

05.07.01

sein, daß wegen der Verringerung der Heizgerätgröße, die die Erfindung möglich macht, ein Teil der Gefäßbasis auch aus Kunststoff gebildet sein kann und daß das Heizgerät an eine abstehende innere Kante des Basisteils aus Kunststoff angebracht ist. Solche Anordnungen werden daher als in den Bereich der Erfindung fallend angesehen.

Es wird auch erkannt werden, daß obwohl eine runde Platte und eine im wesentlichen kreisrunde Bahn mit spiralförmiger Ausbildung bei den bevorzugten Ausführungsformen beschrieben wurden, die Erfindung nicht auf solche beschränkt ist und beabsichtigt ist, daß die Erfindung andere Formen der Platte und Elementbahn umfaßt, bspw. rechteckige Platten und Spiralen. Außerdem muß nicht die gesamte Länge der Bahn spiralförmig sein, um die Vorteile der Erfindung zu genießen. Auch Bahnen mit spiralförmigen Abschnitten werden als in den Bereich der Erfindung fallend angesehen.

05.07.01

695 20 563.3-08

F93 001 EP/DE

STRIX LIMITED

04.07.2001/sb/nd

**Patentansprüche**

1. Plattenheizkörper für ein Heizgefäß für Flüssigkeiten mit einer Metallplatte (36), wobei die Metallplatte folgendes umfaßt:

einen im wesentlichen ebenen Zentralbereich (38; 64; 120), an dessen Unterseite (68) ein elektrisches Heizelement (74; 126) vorgesehen ist, und

eine sich nach oben erstreckende Wandung (44; 66; 124), die den Zentralbereich (38; 64; 120) mit einer die Platte umgebenden erhöhten Lippe verbindet,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Platte (36, 50) eine Dicke von weniger als 1 mm aufweist und

die Platte einen umlaufenden Wandungsteil (42) aufweist, der von der erhöhten Lippe nach unten absteht, ohne sich unter die Fläche des Zentralbereichs (38; 64; 120) zu erstrecken.

2. Plattenheizgerät nach Anspruch 1, bei dem die sich nach oben erstreckende Wandung (44; 66) nach außen geneigt ist.

3. Plattenheizgerät nach Anspruch 1, bei dem die sich nach oben erstreckende Wandung (124) im wesentlichen senkrecht zu dem Zentralbereich verläuft.

4. Plattenheizgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3 bei dem das elektrische Heizelement ein elektrisch isolierendes Sub-

strat 72 mit einer auf dem Substrat aufgebrachten elektrischen Widerstandsheizbahn (74) aufweist.

5. Plattenheizgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3 bei dem das elektrische Heizelement ein an dem Zentralbereich (120) der Platte angebrachtes abgeschirmtes Heizelement (126) aufweist.

6. Plattenheizgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Platte (36) eine Dicke zwischen 0,4 mm und 0,6 mm aufweist.

7. Plattenheizgerät nach Anspruch 6, bei dem die Platte (36) eine Dicke von etwa 0,5 mm aufweist.

8. Plattenheizgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Platte (36) aus rostfreiem Stahl ist.

9. Plattenheizgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der nach unten abstehende Wandungsteil (42) eine Wand eines Kanals (40; 122) zur Anordnung über einem abstegenden Wandungsabschnitt (22) eines Heizgefäßes für Flüssigkeiten bildet, um das Heizgerät an dem Gefäß anzubringen.

10. Plattenheizgerät nach Anspruch 9, bei dem die äußere Wand (84) des Kanals aus einer Reihe von sich axial erstreckenden Schlitzen (106) gebildet ist, die eine Vielzahl von Zungen zum Eingriff mit der Gefäßwandung definieren.

11. Plattenheizgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Platte Mittel (20) zur Begrenzung des Wärme- flusses nach außen darauf aufweist.

05.07.01

12. Plattenheizgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die zu der Flüssigkeit weisende Seite der Platte elektrisch isoliert ist.

13. Heizgefäß für Flüssigkeiten mit einem in dessen Basis angebrachten Heizgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche.

0743833

05-07-01

1/4

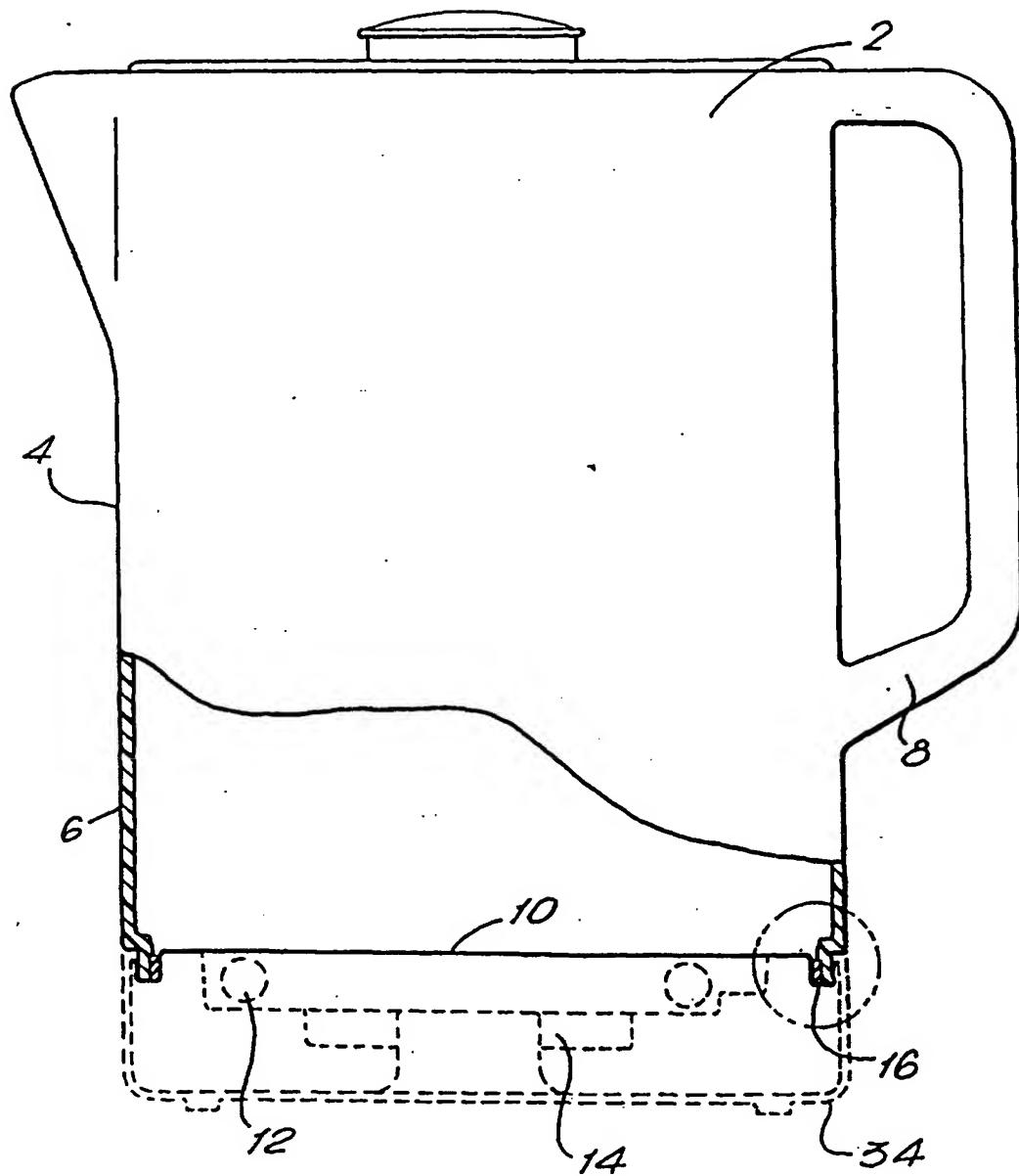


FIG.1.

05-07-01

2/4

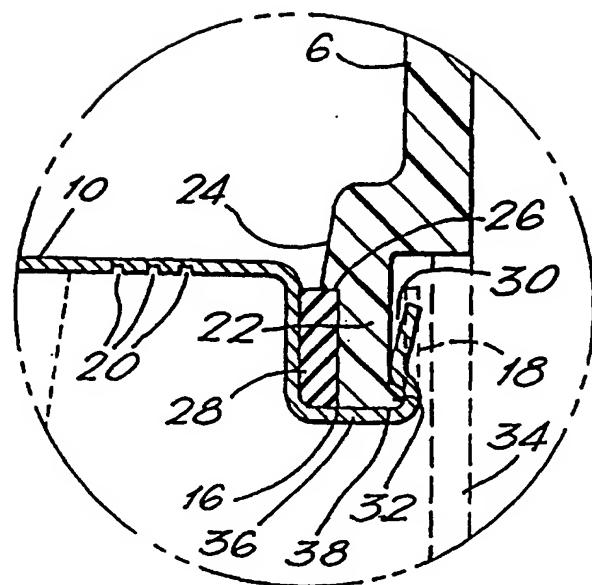


FIG. 2.

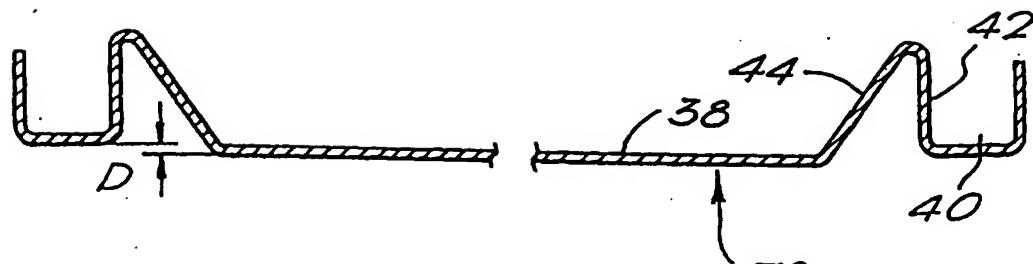
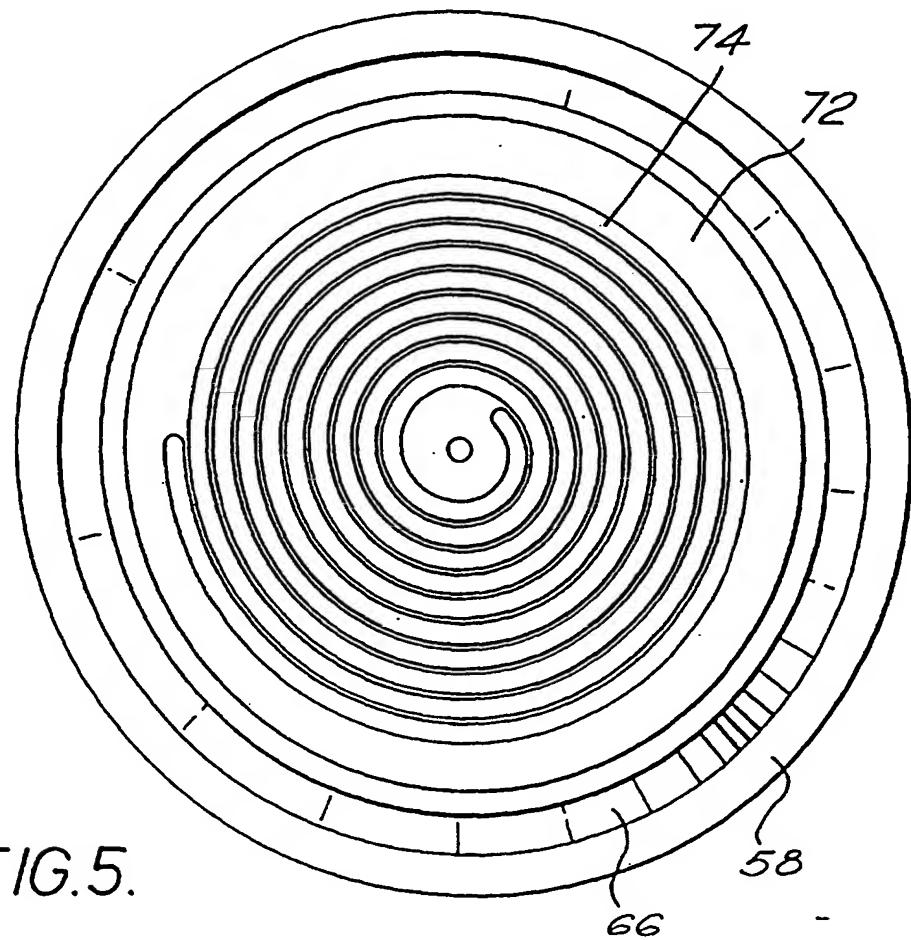
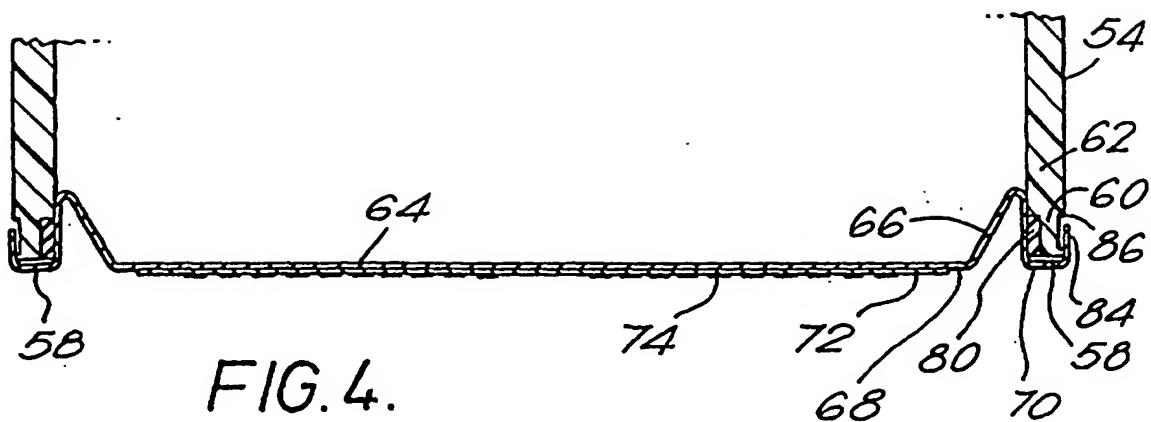


FIG. 3.

05-07-01

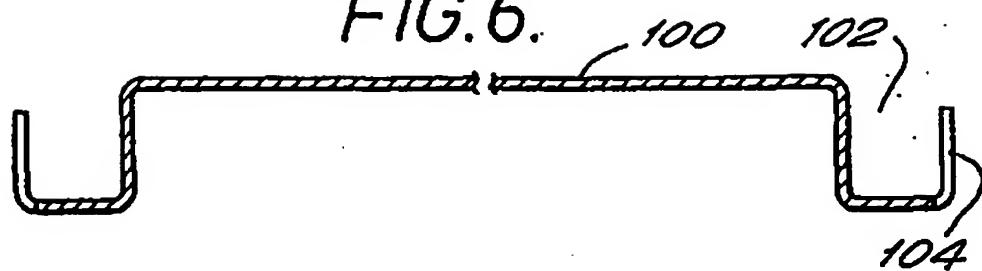
3/4



05-07-01

4/4

FIG.6.



106 108

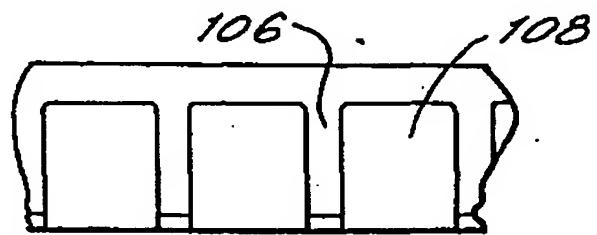


FIG.7.

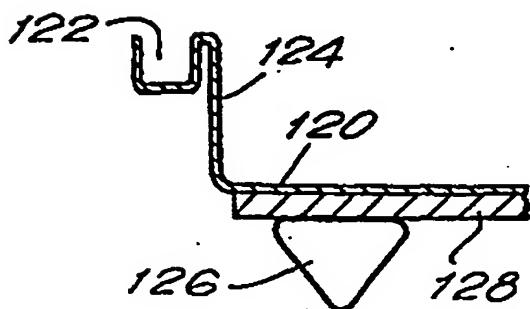


FIG.8.